

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-089090

(43)Date of publication of application : 31.03.1997

(51)Int.Cl.

F16H 61/04
B60L 11/02
// F16H 59:10
F16H 59:42

(21)Application number : 07-247650

(71)Applicant : AQUEOUS RES:KK
AISIN AW CO LTD

(22)Date of filing : 26.09.1995

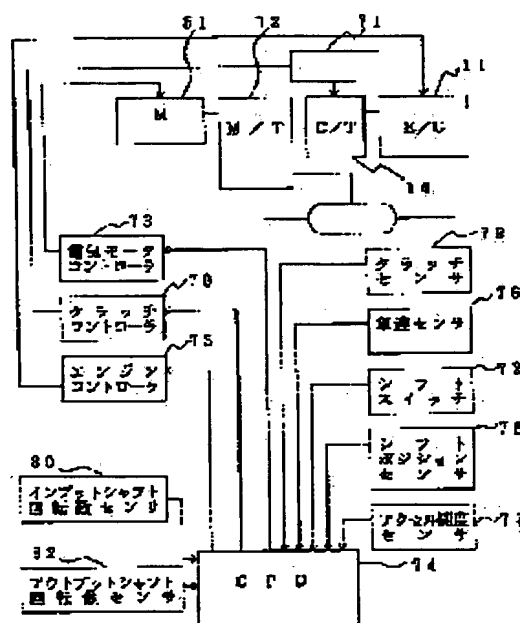
(72)Inventor : MOROTO SHUZO
KAWAI MASAO
SHIMADO TOSHIHIRO
MINESAWA YUKIHIRO

(54) SYNCHRONIZATION CONTROL DEVICE FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a synchronization control device for a vehicle which can improve durability of a synchronizing mechanism.

SOLUTION: A device has a synchronizing mechanism, electric motor 51 connected to an input shaft of a speed changer 12, shift operation detection means detecting a lever is existed in a passing specific preliminary position before the lever arrives to a specific gear position, input shaft rotational speed detection means 80 detecting an input shaft rotational speed of the transmission 12 and a control device. In the control device, when the lever is existed in a specific preliminary position is detected by the shift operation detection means, based on the input shaft rotational speed and gear ratio, an input shaft rotational speed after a shift is estimated, during the time a clutch device 14 is released, so that the input shaft rotational speed comes to be the estimated input shaft rotational speed, the electric motor 51 is synchronously controlled.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

25.09.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3404195

[Date of registration] 28.02.2003

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-89090

(43)公開日 平成9年(1997)3月31日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 H 61/04			F 1 6 H 61/04	
B 6 0 L 11/02			B 6 0 L 11/02	
// F 1 6 H 59:10				
59:42				

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平7-247650

(22)出願日 平成7年(1995)9月26日

(71)出願人 591261509

株式会社エクス・リサーチ

東京都千代田区外神田2丁目19番12号

(71)出願人 000100768

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社

愛知県安城市藤井町高根10番地

(72)発明者 諸戸 脩三

東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株

式会社エクス・リサーチ内

(72)発明者 川合 正夫

東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株

式会社エクス・リサーチ内

(74)代理人 弁理士 川合 誠

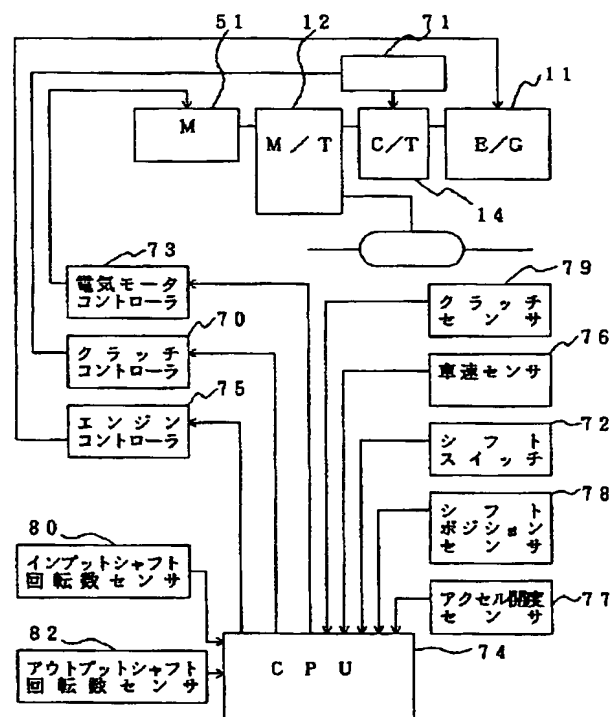
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両の同期制御装置

(57)【要約】

【課題】同期機構の耐久性を高くすることができる車両の同期制御装置を提供する。

【解決手段】同期機構と、変速装置12のインプットシャフトに連結された電気モータ51と、レバーが特定のギヤ位置に到達する前に通過する特定の予備位置に存在することを検出する変速操作検出手段と、変速装置12のインプットシャフト回転数を検出するインプットシャフト回転数検出手段と、制御装置とを有する。該制御装置は、前記変速操作検出手段によってレバーが特定の予備位置に存在することが検出されたときに、インプットシャフト回転数及びギヤ比に基づいて変速後のインプットシャフト回転数を予測し、クラッチ装置14が解放されている間に、前記インプットシャフト回転数が予測されたインプットシャフト回転数になるように、電気モータ51を同期制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃エンジンと、特定の噛合いクラッチを接続することによって変速段を達成する常時噛合い式の変速装置と、運転者が操作して特定のギヤ位置に移動させることによって変速段を選択するレバーと、該レバーの操作に対応して、特定の変速段に対応する噛合いクラッチを接続するクラッチ接続手段と、前記噛合いクラッチを接続する際に、接続部材間の回転数差を摩擦材によって吸収する同期機構と、前記内燃エンジンと変速装置との間において係脱自在に配設されたクラッチ装置と、前記変速装置のインプットシャフトに連結された電気モータと、前記クラッチ装置を係脱するアクチュエータと、前記レバーが特定のギヤ位置に到達する前に通過する特定の予備位置に存在することを検出する変速操作検出手段と、前記変速装置のインプットシャフト回転数を検出するインプットシャフト回転数検出手段と、制御装置とを有するとともに、該制御装置は、前記変速操作検出手段によってレバーが特定の予備位置に存在することが検出されたときに、インプットシャフト回転数及びギヤ比に基づいて変速後のインプットシャフト回転数を予測する予測手段と、前記クラッチ装置が解放されている間に、前記インプットシャフト回転数が予測されたインプットシャフト回転数になるように、前記電気モータを同期制御するモータ同期制御手段を備えることを特徴とする車両の同期制御装置。

【請求項2】 前記制御装置は、前記変速操作検出手段によって検出された特定の予備位置にレバーが存在するかどうかに基づいて、次の変速段を推定する変速段推定手段を備える請求項1に記載の車両の同期制御装置。

【請求項3】 前記制御装置は、前記変速操作検出手段によって検出されたレバーの位置に基づいて、変速装置が変速動作中であるかどうかを判断する変速動作判断手段を備える請求項1又は2に記載の車両の同期制御装置。

【請求項4】 前記変速動作判断手段は、レバーの操作に対応して摺動するシフトスイッチのオン・オフに基づいて、変速装置が変速動作中であるかどうかを判断する請求項1又は2に記載の車両の同期制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、車両の同期制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、歯車式変速機は、例えば、シフトレバーによって選択された変速段を達成するために変速装置を有し、該変速装置は複数のギヤを備え、該ギヤを選択して噛（し）合させることによって、特定のギヤ比を設定することができるようになっている。

【0003】 ところで、前記歯車式変速機においては、変速時に異なるギヤ比が設定されることによって、変速

装置の入力側に配設されたインプットシャフトの回転数、すなわち、インプットシャフト回転数と、変速装置の出力側に配設されたアウトプットシャフトの回転数、すなわち、アウトプットシャフト回転数との間に回転数差が生じる。そこで、変速装置に同期機構を配設し、該同期機構によってインプットシャフト回転数とアウトプットシャフト回転数とを同期させてギヤを係合させるようにしている。前記同期機構は、変速段に対応させてアウトプットシャフトに対して回動自在に支持された歯車と、アウトプットシャフトと一体的に回転する歯車との回転数差を摩擦材によって吸収するようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記従来の歯車式変速機においては、インプットシャフトに電気モータを接続し、内燃エンジンによって発生させたエンジントルクに電気モータによって発生させたモータトルクを加え、加速性を向上させようとした場合、同期機構に加わる負担が大きくなり、該同期機構の耐久性が低くなってしまふ。

【0005】 すなわち、インプットシャフトに電気モータを接続すると、インプットシャフトに電気モータのロータが固定されることになり、インプットシャフトのイナーシャが極めて大きくなる。したがって、変速時におけるインプットシャフト回転数とアウトプットシャフト回転数との間の回転数差を同期機構だけで吸収するのは困難であり、更にインプットシャフト回転数とアウトプットシャフト回転数とを無理に同期させようすると、同期機構に損傷を与え、耐久性を著しく低くしてしまふ。

【0006】 本発明は、前記従来の歯車式変速機の問題点を解決して、同期機構の耐久性を高くすることができるとする車両の同期制御装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 そのために、本発明の車両の同期制御装置においては、内燃エンジンと、特定の噛（かみ）合いクラッチを接続することによって変速段を達成する常時噛合い式の変速装置と、運転者が操作して特定のギヤ位置に移動させることによって変速段を選択するレバーと、該レバーの操作に対応して、特定の変速段に対応する噛合いクラッチを接続するクラッチ接続手段と、前記噛合いクラッチを接続する際に、接続部材間の回転数差を摩擦材によって吸収する同期機構と、前記内燃エンジンと変速装置との間において係脱自在に配設されたクラッチ装置と、前記変速装置のインプットシャフトに連結された電気モータと、前記クラッチ装置を係脱するアクチュエータと、前記レバーが特定のギヤ位置に到達する前に通過する特定の予備位置に存在することを検出する変速操作検出手段と、前記変速装置のインプットシャフト回転数を検出するインプットシャフト回転数検出手段と、制御装置とを有する。

3

【0008】そして、該制御装置は、前記変速操作検出手段によってレバーが特定の予備位置に存在することが検出されたときに、インプットシャフト回転数及びギヤ比に基づいて変速後のインプットシャフト回転数を予測する予測手段と、前記クラッチ装置が解放されている間に、前記インプットシャフト回転数が予測されたインプットシャフト回転数になるように、前記電気モータを同期制御するモータ同期制御手段を備える。

【0009】本発明の他の車両の同期制御装置においては、さらに、前記制御装置は、前記変速操作検出手段によって検出された特定の予備位置にレバーが存在するかどうかに基づいて、次の変速段を推定する変速段推定手段を備える。本発明の更に他の車両の同期制御装置においては、さらに、前記制御装置は、前記変速操作検出手段によって検出されたレバーの位置に基づいて、変速装置が変速動作中であるかどうかを判断する変速動作判断手段を備える。

【0010】本発明の更に他の車両の同期制御装置においては、さらに、前記変速動作判断手段は、レバーの操作に対応して摺（しゅう）動するシフトスイッチのオン・オフに基づいて、変速装置が変速動作中であるかどうかを判断する。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。図2は本発明の実施の形態における自動車用変速機概念図、図3は本発明の実施の形態における自動車用変速機の第1の断面図、図4は本発明の実施の形態における自動車用変速機の第2の断面図である。

【0012】図において、11は内燃エンジン、12は常時噛合式の変速装置であり、該変速装置12は、例えば、図示しないシフトレバーを操作して特定の噛合いクラッチを接続することによって、選択された変速段を達成させる。また、14は前記変速装置12にエンジントルクを選択的に伝達するためのクラッチ装置である。

【0013】該クラッチ装置14は、エンジン出力軸（クランクシャフト）16と前記変速装置12のインプットシャフト21との間に配設される。前記内燃エンジン11の回転は、クラッチ装置14を介して変速装置12に伝達され、該変速装置12において変速が行われ、加速又は減速された回転がディファレンシャル装置18に対して出力される。

【0014】前記クラッチ装置14においては、円板状のフライホイール24を介して前記エンジン出力軸16に発進クラッチ部材26が接続される。そして、前記フライホイール24に対してトルク伝達部材27が相対回転自在に支持され、前記フライホイール24とトルク伝達部材27との間に磁気カップリング28が形成される。

【0015】また、前記変速装置12のインプットシャ

4

フト21の端部に、ダンパ31を介して変速クラッチ部材32が配設される。前記ダンパ31は、前記発進クラッチ部材26と変速クラッチ部材32とを介してインプットシャフト21に伝達されるエンジントルクの変動を平滑化する。そして、圧力板100はクラッチカバー33と連結され、該クラッチカバー33とレリーズベアリング34とがダイヤフラムスプリング35によって挟持され保持される。また、前記レリーズベアリング34を軸方向に移動させることによって、変速クラッチ部材32とトルク伝達部材27とを係脱したり、発進クラッチ部材26及び変速クラッチ部材32とトルク伝達部材27とを係脱したりすることができる。

【0016】なお、前記レリーズベアリング34を軸方向に移動させるためにレリーズフォーク40が配設され、該レリーズフォーク40の外端はレリーズシリンダ41のロッドと対向させられる。前記レリーズシリンダ41は、図示しない油路を介してアクチュエータと連結される。したがって、該アクチュエータを作動させ、アクチュエータによって発生させられた油圧を前記レリーズシリンダ41に供給することにより、前記レリーズベアリング34を軸方向に移動させることができる。

【0017】そして、前記アクチュエータを作動させ、レリーズシリンダ41に油圧を供給するとクラッチ解放状態になり、発進クラッチ部材26及び変速クラッチ部材32とトルク伝達部材27とは解放される。次に、前記アクチュエータを作動させ、レリーズシリンダ41に供給される油圧を低くすると、前記変速クラッチ部材32とトルク伝達部材27との係合が開始され、滑動状態が形成される。このとき、磁気カップリング28を介して伝達されたエンジントルクは、変速クラッチ部材32を介して変速装置12に伝達される。

【0018】続いて、前記アクチュエータを作動させ、レリーズシリンダ41に供給される油圧を更に低くすると、トルク伝達部材27と発進クラッチ部材26とが係合させられ、クラッチ係合状態が形成される。このとき、発進クラッチ部材26及び変速クラッチ部材32とトルク伝達部材27とが係合し、フライホイール24の回転は、発進クラッチ部材26を介してトルク伝達部材27に直接伝達され、更に変速クラッチ部材32を介して変速装置12に伝達される。

【0019】また、該変速装置12は、互いに並列なインプットシャフト21及びアウトプットシャフト22上に配設された歯数比が異なる複数のギヤセットG1～G4を有し、該ギヤセットG1～G4のうちの一つを選択して噛合させることによって、特定のギヤ比を設定することができるになっている。また、前記変速装置12は、互いに並列なインプットシャフト21とアウトプットシャフト22との間に配設された同期機構を備える。該同期機構は、シンクロナイザリング及びシンクロナイザスリーブを使用する公知のキー式同期機構から成

り、ギヤセットG1、G2間に第1のシンクロナイザ200を、ギヤセットG3、G4間に第2のシンクロナイザ300を備える。前記第1のシンクロナイザ200は、シンクロナイザハブ202、シンクロナイザリング201、204、スリーブ203、及びシンクロナイザハブ202とスリーブ203との間に配設されたシンクロナイザキー210を備える。また、前記第2のシンクロナイザ300も前記第1のシンクロナイザ200とほぼ同様の構成を有する。

【0020】そして、前記アウトプットシャフト22に出力ギヤ55が配設され、該出力ギヤ55から前記変速装置12において選択された変速段による回転が出力され、ディファレンシャル装置18に伝達される。該ディファレンシャル装置18は、リングギヤ57を外周に備えたディファレンシャルケース61、該ディファレンシャルケース61に固定されたピニオン軸62、該ピニオン軸62に回転自在に支持されたピニオン63、及び該ピニオン63と噛合する左右のサイドギヤ64、65から成る。したがって、ディファレンシャル装置18によって、前記リングギヤ57に伝達された回転を左右の駆動軸67、68に伝達するとともに、該駆動軸67、68を差動させて回転数差を吸収することができる。

【0021】そして、前記駆動軸67、68には駆動輪19、20がそれぞれ固定され、駆動軸67、68に伝達された回転は前記駆動輪19、20にそれぞれ伝達される。ところで、前記変速装置12の最も後方(図における左方)の端部には、3個のギヤ45~47が配設され、該ギヤ45~47を介して前記変速装置12と電気モータ51とが連結される。そして、該電気モータ51によってモータトルクが発生させられ、該モータトルクを、前記ギヤ45~47を介して前記インプットシャフト21に伝達し、内燃エンジン11を始動させたり、モータトルクだけで車両を走行させたり、前記エンジントルクを補助して車両を走行させたりすることができるようになっている。

【0022】前記電気モータ51は、前記インプットシャフト21と平行な軸線上に配設され、回転が出力される出力軸52、該出力軸52に固定され、回転自在に配設された回転界磁極としてのロータ53、該ロータ53の周囲に配設されたステータ54、及び該ステータ54に巻装されたステータコイル56から成る。前記電気モータ51は、ステータコイル56に供給される電流によってモータトルクを発生させる。そのために、前記ステータコイル56は図示しない電気モータコントローラに接続され、該電気モータコントローラによって制御された電流がステータコイル56に供給されるようになっている。

【0023】そして、前記電気モータ51のステータコイル56に電流を供給し、電気モータ51をモータ駆動状態にすると、ロータ53が回転させられ、該ロータ5

3の回転は、ギヤ45~47を介してインプットシャフト21に伝達される。次に、前記構成の自動車用変速機の制御装置について説明する。図1は本発明の実施の形態における自動車用変速機の制御ブロック図、図5は本発明の実施の形態におけるギヤ位置を示す図である。

【0024】図において、11は内燃エンジン(E/G)、12は変速装置(M/T)、14はクラッチ装置(C/T)、51は電気モータ(M)である。また、71は前記クラッチ装置14をクラッチ解放状態、滑動状態及びクラッチ係合状態にするためのアクチュエータ、70は該アクチュエータ71の動作を制御するクラッチコントローラ、72は前記変速装置12において図示しないシフトレバーに、運転者が触れたかどうかを検出するシフトスイッチである。本実施の形態において、シフトレバー72は運転者によって前記シフトレバーにある程度以上の力が加えられたときに作動し、検出するようになっている。

【0025】また、73は前記電気モータ51をモータ駆動状態、発電機駆動状態等にするとともに、ステータコイル56(図3)を流れる電流を制御する電気モータコントローラ、74は制御装置としてのCPU、75は前記内燃エンジン11を停止させたり、駆動したりするとともに、スロットル開度を制御するエンジンコントローラである。

【0026】前記CPU74は、図示しないメモリに格納された制御プログラムに従って、クラッチコントローラ70、アクチュエータ71、電気モータコントローラ73、エンジンコントローラ75等を統括する。そして、76は車速を検出する車速センサ、77は図示しないアクセルペダルの踏込量(以下「アクセル踏込量」という。)を検出するアクセル開度センサ、78は前記シフトレバーが特定のギヤ位置に到達する前に通過する特定の予備位置に存在することを検出する変速操作検出手段としてのシフトポジションセンサである。

【0027】そのために、本実施の形態においては、図5に示すような通常良く知られているH型のシフト・パターンが使用され、シフトレバーをy軸方向に移動させるための1-2変速用ライン401、3-4変速用ライン402、後退用ライン403等、及びシフトレバーをx軸方向に移動させるためのニュートラル用ライン404において、予備位置にそれぞれセンサを配設し、シフトレバーが特定のギヤ位置に到達する前にセンサ上を通過すると、予備位置に対応した電圧が発生させられるようになっている。そして、シフトレバーをy軸方向に移動させることによって発生させられた電圧と、x軸方向に移動させることによって発生させられた電圧との組合せに基づいて、シフトレバーがシフト・パターンのどこに位置するかを判断することができるようになっている。

【0028】さらに、79は前記クラッチ装置14がク

ラッチ解放状態であるかクラッチ係合状態であるかを検出するクラッチセンサ、80はインプットシャフト回転数を検出するインプットシャフト回転数検出手段としてのインプットシャフト回転数センサ、82はアウトプットシャフト回転数を検出するアウトプットシャフト回転数センサである。

【0029】次に、前記構成の自動車用変速機が搭載された車両の走行モードについて説明する。まず、エンジン始動モードにおいては、内燃エンジン11を停止させた状態で、かつ、変速装置12がニュートラルの状態

で前記アクチュエータ71を作動させてクラッチ装置14をクラッチ係合状態にし、前記電気モータ51を駆動してモータ駆動状態にする。この場合、モータトルクを内燃エンジン11に伝達することによって、該内燃エンジン11を始動させることができる。

【0030】また、モータ駆動モードにおいては、クラッチ装置14をクラッチ解放状態にし、前記電気モータ51をモータ駆動状態にする。この場合、モータトルクを駆動輪19、20（図2）に伝達することによって、モータトルクだけで車両を走行させることができる。そして、加速アシストモードにおいては、内燃エンジン11を駆動した状態で、クラッチ装置14をクラッチ係合状態にし、前記電気モータ51をモータ駆動状態にする。この場合、エンジントルク及びモータトルクを駆動輪19、20に伝達し、エンジントルク及びモータトルクによって車両を走行させることができる。そして、モータトルクによってエンジントルクを効果的に補助し、車両の加速性を向上させることができる。

【0031】また、エンジン駆動モードにおいては、内燃エンジン11を駆動した状態で、クラッチ装置14をクラッチ係合状態にし、前記電気モータ51を発電機駆動状態にする。この場合、エンジントルクを駆動輪19、20に伝達し、エンジントルクだけで車両を走行させることができる。しかも、エンジントルクを電気モータ51に伝達し、該電気モータ51によって発電することができる。

【0032】ところで、前記構成の自動車用変速機においては、変速時にギヤセットG1～G4において異なるギヤ比が設定されることによって、インプットシャフト回転数とアウトプットシャフト回転数との間に回転数差が生じる。そこで、変速装置12に図示しない同期機構を配設し、該同期機構によってインプットシャフト回転数とアウトプットシャフト回転数とを同期させてギヤセットG1～G4に係合させるようにしている。

【0033】この場合、ニュートラル状態から所定の変速段を達成するためにギヤセットG1を選択すると、運転者によるシフト操作によってシンクロナイズスリーブ203（図4）がギヤセットG1側に移動を開始し、シンクロナイズスリーブ203の内周側に配設されたキーも同じ方向に移動する。そして、シンクロナイズリング

201は、シンクロナイズキー210に押されて、ギヤセットG1のコーン部に押し付けられ、ギヤセットG1と共に回転を開始する。

【0034】さらに、運転者によってシフトレバーが動かされると、前記シンクロナイズキー210とシンクロナイズスリーブ203とが外れ、該シンクロナイズスリーブ203内のスプラインとシンクロナイズリング201のギヤとが噛み合おうとする。この場合、ギヤセットG1の回転数とシンクロナイズリング201の回転数との間にまだ回転数差があるが、ギヤセットG1のコーン部との間に摩擦が発生するので、シンクロナイズリング201の回転数はスリップしながら徐々に高くなり、ギヤセットG1の回転数と等しくなっていく。

【0035】ところが、シンクロナイズリング201がシンクロナイズスリーブ203内に完全に入るまで両者が同期することはなく、シンクロナイズリング201に邪魔されてインプットシャフト21には回転が伝達されない。そして、シンクロナイズリング201の回転数とシンクロナイズスリーブ203の回転数とが等しくなると、シンクロナイズリング201のギヤがシンクロナイズスリーブ203内のスプラインに完全に入り、更にギヤセットG1のドライブギヤもシンクロナイズスリーブ203内に入る。したがって、シンクロナイズスリーブ203内のスプラインには、シンクロナイズハブ202及びシンクロナイズリング201が入り、インプットシャフト21が同じ速度で回転するようになり、同期が終了する。

【0036】ところで、本実施の形態においては、変速時に生じる前記回転数差を予測し、電気モータ51によってインプットシャフト21を回転させてインプットシャフト回転数とアウトプットシャフト回転数とを同期させ、同期機構に加わる負担を小さくし、変速を円滑に行うことができるようにしている。そのために、CPU74の変速段推定手段は、前記変速操作検出手段によって検出された特定の予備位置にシフトレバーが存在するかどうかに基づいて変速時に次の変速段を予測し、次の変速段における適正なインプットシャフト回転数をアウトプットシャフト回転数から計算する。

【0037】例えば、3速から2速にダウンシフトの変速を行う場合、車両が有する慣性によってアウトプットシャフト回転数はほぼ一定の値で推移するのに対して、ギヤ比が大きくなる分だけインプットシャフト回転数を高くする必要がある。すなわち、変速後において必要とされる適正なインプットシャフト回転数は、変速前のインプットシャフト回転数より高くなる。

【0038】これに対して、2速から3速にアップシフトの変速を行う場合、車両が有する慣性によってアウトプットシャフト回転数はほぼ一定の値で推移するのに対して、ギヤ比が小さくなる分だけインプットシャフト回転数を低くする必要がある。すなわち、変速後において

必要とされる適正なインプットシャフト回転数は、変速前のインプットシャフト回転数より低くなる。

【0039】そこで、CPU74の予測手段は、変速後における適正なインプットシャフト回転数を予測し、予測されたインプットシャフト回転数（以下「インプットシャフト予測回転数」という。）に基づいて、電気モータ51に対して適正なトルク指令を出力し、インプットシャフト21を適正なインプットシャフト回転数で回転させることによって、インプットシャフト回転数とアウトプットシャフト回転数との回転数差をなくす。このようにして、同期機構に加わる負担を小さくし、変速を円滑に行うことができる。

【0040】次に、3-2変速時の前記自動車用変速機の動作について説明する。図6は本発明の実施の形態における3-2変速時の自動車用変速機のタイムチャートである。図は3-2変速時の領域AR1~AR7において、シフトポジションセンサ78（図1）によって検出される変速段、シフトスイッチ72の状態、クラッチ装置14のストローク（以下「クラッチストローク」という。） S_c 、電気モータ51のモータ駆動状態における回転数（以下「モータ回転数」という。） N_m 、アウトプットシャフト回転数 N_o 、インプットシャフト予測回転数 N_{ip} 、電気モータ51のモータトルク T_m 、及びインプットシャフト回転数 N_i の推移を示す。

【0041】本実施の形態においては、変速操作によって図示しないシフトレバーにある程度以上の力が加わり、シフトスイッチ72がオンになると、CPU74の変速動作判断手段は変速装置12が変速動作中であると判断する。そして、エンジンコントローラ75によってスロットル開度 θ_{th} が、クラッチコントローラ70によってクラッチストローク S_c が、電気モータコントローラ73のモータ同期制御手段によってモータトルク T_m がそれぞれ同期制御され、図示しないアクセルペダルを任意量だけ踏み込んだまま、変速を行うことができるようになっている。なお、モータトルク T_m を制御する場合、実際は、ステータコイル56（図3）及び図示しないフィールドコイルに供給される電流が制御される。

【0042】そして、まず、領域AR1において車両を3速で通常走行させ、領域AR2においてシフトレバーを操作すると、シフトスイッチ72がオンになり、電気モータ51に対して「0」のトルク指令が出力される。また、アクチュエータ71に対して「クラッチ断制御」の指令が出力され、クラッチ装置14の解放が開始される。この場合、電気モータ51のロータ53の慣性は大きく、インプットシャフト21は同じ速度のインプットシャフト回転数 N_i で回転し続ける。なお、領域AR2において検出される変速段は3速である。

【0043】そして、領域AR3において、検出される変速段が3速からニュートラルに変わる。次に、領域AR4においては、検出される変速段はニュートラルのま

までであり、電気モータ51に対して「0」のトルク指令が出力される。そして、領域AR5において、検出される変速段がニュートラルから2速に変わる。この場合、インプットシャフト予測回転数 N_{ip} は2速の変速段で計算される。その結果、インプットシャフト予測回転数 N_{ip} と実際のインプットシャフト回転数 N_i との回転数差が大きくなる。

【0044】そこで、領域AR5内で電気モータ51に対して同期必要トルク指令を出力する。次に、領域AR6において、2速の変速段を達成するのに必要なギヤセットのギヤを噛合させる。同時にシフトスイッチ72をオフにすることにより電気モータ51に対してマップ指令トルクが出力される。また、アクチュエータ71に対して「クラッチ接制御」の指令が出力され、クラッチ装置14の係合が開始される。

【0045】次に、2-3変速時の前記自動車用変速機の動作について説明する。図7は本発明の実施の形態における2-3変速時の自動車用変速機のタイムチャートである。図は2-3変速時の領域AR1~AR7において、シフトポジションセンサ78（図1）によって検出される変速段、シフトスイッチ72の状態、クラッチストローク S_c 、モータ回転数 N_m 、アウトプットシャフト回転数 N_o 、インプットシャフト予測回転数 N_{ip} 、電気モータ51のモータトルク T_m 、及びインプットシャフト回転数 N_i の推移を示す。

【0046】まず、領域AR1において車両を2速で通常走行させ、領域AR2において図示しないシフトレバーを操作すると、シフトスイッチ72がオンになり、電気モータ51（図1）に対してエンジントルク「0」のトルク指令が出力される。また、アクチュエータ71に対して「クラッチ断制御」の指令が出力され、クラッチ装置14の解放が開始される。この場合、電気モータ51のロータ53（図3）の慣性は大きく、インプットシャフト21は同じ速度のインプットシャフト回転数 N_i で回転し続ける。なお、領域AR2において検出される変速段は2速である。

【0047】そして、領域AR3において、検出される変速段が2速からニュートラルに変わる。次に、領域AR4においては、検出される変速段がニュートラルのままであり、電気モータ51に対してエンジントルク

「0」のトルク指令が出力される。そして、領域AR5において、検出される変速段がニュートラルから3速に変わる。この場合、インプットシャフト予測回転数 N_{ip} は3速の変速段で計算される。その結果、インプットシャフト予測回転数 N_{ip} と実際のインプットシャフト回転数 N_i との回転数差が大きくなる。

【0048】そこで、領域AR5内で電気モータ51に対して同期必要トルク指令（マイナストルク）を出力する。次に、領域AR6において、3速の変速段を達成するのに必要なギヤセットのギヤを噛合させる。このと

き、シフトレバーの操作によってシフトスイッチ 72 がオフになり、電気モータ 51 に対してマップ指令トルクが出力される。また、アクチュエータ 71 に対して「クラッチ接制御」の指令が出力され、クラッチ装置 14 の係合が開始される。

【0049】図 8 は本発明の実施の形態における自動車用変速機の動作を示すメインフローチャートである。

ステップ S1 シフトポジションセンサ 78 (図 1) の信号によって、シフトレバーが変速段を選択するための設定された位置に到達しているかどうかを判断する。シフトレバーが変速段を選択するための設定された位置に到達している場合はステップ S2 に、到達していない場合はステップ S3 に進む。

ステップ S2 シフトスイッチ 72 がオンであるかどうかを判断する。シフトスイッチ 72 がオンである場合はステップ S3 に、オフである場合はステップ S4 に進む。

ステップ S3 アクチュエータ 71 に対して「クラッチ断制御」の指令が出力され、クラッチ装置 14 の解放が開始される。

ステップ S4 アクチュエータ 71 に対して「クラッチ接制御」の指令が出力され、クラッチ装置 14 の係合が開始される。

ステップ S5 シフトポジションセンサ 78 の信号によって、変速段がニュートラルであるかどうかを判断する。変速段がニュートラルである場合はステップ S10 に、ニュートラルでない場合はステップ S6 に進む。

ステップ S6 シフトポジションセンサ 78 の信号によって、次に選択される変速段を予測する。

ステップ S7 ステップ S6 において予測された変速段に基づいてインプットシャフト予測回転数 N_{IP} を計算する。

ステップ S8 ステップ S7 において計算されたインプットシャフト予測回転数 N_{IP} と現在のインプットシャフト回転数 N_I とを比較する。

ステップ S9 インプットシャフト予測回転数 N_{IP} と現在のインプットシャフト回転数 N_I との回転数差が $N[rpm]$ (例えば、50 $[rpm]$) 以下であるかどうかを判断する。インプットシャフト予測回転数 N_{IP} と現在のインプットシャフト回転数 N_I との回転数差が $N[rpm]$ 以下である場合はステップ S10 に、インプットシャフト予測回転数 N_{IP} と現在のインプットシャフト回転数 N_I との回転数差が $N[rpm]$ より大きい場合はステップ S11 に進む。

ステップ S10 電気モータ 51 に対して出力されるトルク指令を 0 にする。

ステップ S11 インプットシャフト予測回転数 N_{IP} と現在のインプットシャフト回転数 N_I とを同じ速度にするための同期必要トルク指令を計算する。

ステップ S12 同期必要トルク指令を出力する。

【0050】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、内燃エンジンと、特定の噛合いクラッチを接続することによって変速段を達成する常時噛合い式の変速装置と、運転者が操作して特定のギヤ位置に移動させることによって変速段を選択するレバーと、該レバーの操作に対応して、特定の変速段に対応する噛合いクラッチを接続するクラッチ接続手段と、前記噛合いクラッチを接続する際に、接続部材間の回転数差を摩擦材によって吸収する同期機構と、前記内燃エンジンと変速装置との間において係脱自在に配設されたクラッチ装置と、前記変速装置のインプットシャフトに連結された電気モータと、前記クラッチ装置を係脱するアクチュエータと、前記レバーが特定のギヤ位置に到達する前に通過する特定の予備位置に存在することを検出する変速操作検出手段と、前記変速装置のインプットシャフト回転数を検出するインプットシャフト回転数検出手段と、制御装置とを有する。

【0051】そして、該制御装置は、前記変速操作検出手段によってレバーが特定の予備位置に存在することが検出されたときに、インプットシャフト回転数及びギヤ比に基づいて変速後のインプットシャフト回転数を予測する予測手段と、前記クラッチ装置が解放されている間に、前記インプットシャフト回転数が予測されたインプットシャフト回転数になるように、前記電気モータを同期制御するモータ同期制御手段を備える。

【0052】この場合、運転者が変速操作を行うと、インプットシャフト回転数及びギヤ比に基づいて変速後のインプットシャフト回転数が予測される。したがって、インプットシャフトを適正なインプットシャフト回転数で回転させることができ、インプットシャフト回転数とアウトプットシャフト回転数との回転数差をなくすることができる。

【0053】その結果、同期機構に加わる負担を小さくし、変速を円滑に行うことができる。本発明の他の車両の同期制御装置においては、さらに、前記制御装置は、前記変速操作検出手段によって検出された特定の予備位置にレバーが存在するかどうかに基づいて、次の変速段を推定する変速段推定手段を備える。

【0054】この場合、次の変速段に対応するギヤ比に基づいて変速後のインプットシャフト回転数を計算することができる。したがって、インプットシャフトを適正なインプットシャフト回転数で回転させることができ、インプットシャフト回転数とアウトプットシャフト回転数との回転数差をなくすることができる。

【0055】本発明の更に他の車両の同期制御装置においては、さらに、前記制御装置は、前記変速操作検出手段によって検出されたレバーの位置に基づいて、変速装置が変速動作中であるかどうかを判断する変速動作判断手段を備える。この場合、運転者が変速を行おうとする

13

と、変速動作判断手段は変速装置が変速動作中であると判断し、前記電気モータの同期制御を開始する。

【0056】本発明の更に他の車両の同期制御装置においては、さらに、前記変速動作判断手段は、レバーの操作に対応して摺動するシフトスイッチのオン・オフに基づいて、変速装置が変速動作中であるかどうかを判断する。この場合、運転者が変速を行おうとしてシフトレバーを操作すると、前記変速動作判断手段は、シフトスイッチのオン・オフに基づいて、変速装置が変速動作中であると判断し、前記電気モータの同期制御を開始する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態における自動車用変速機の制御ブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態における自動車用変速機の概念図である。

【図3】本発明の実施の形態における自動車用変速機の第1の断面図である。

【図4】本発明の実施の形態における自動車用変速機の第2の断面図である。

【図5】本発明の実施の形態におけるギヤ位置を示す図

14

である。

【図6】本発明の実施の形態における3-2変速時の自動車用変速機のタイムチャートである。

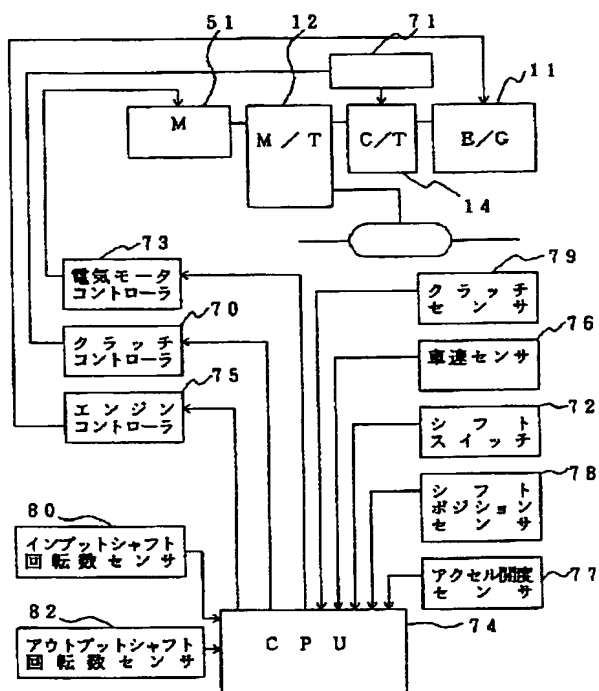
【図7】本発明の実施の形態における2-3変速時の自動車用変速機のタイムチャートである。

【図8】本発明の実施の形態における自動車用変速機のメインフローチャートである。

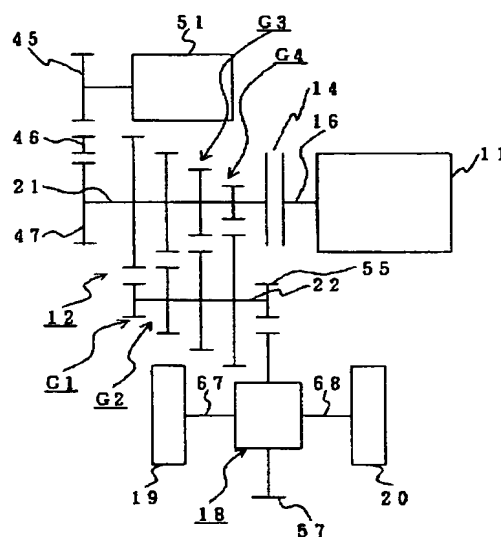
【符号の説明】

- 11 内燃エンジン
- 12 変速装置
- 14 クラッチ装置
- 51 電気モータ
- 71 アクチュエータ
- 72 シフトスイッチ
- 73 電気モータコントローラ
- 74 CPU
- 78 シフトポジションセンサ
- 80 インพุットシャフト回転数センサ
- N1 インพุットシャフト回転数

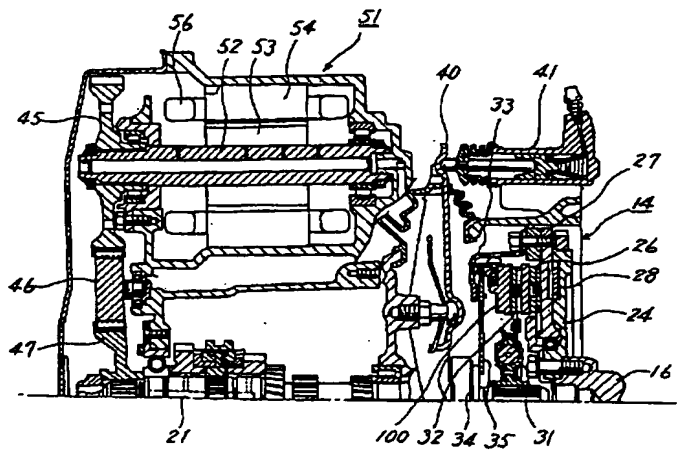
【図1】



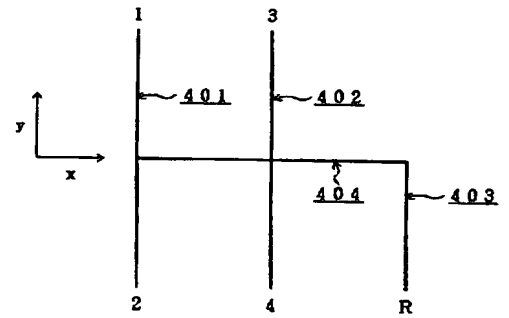
【図2】



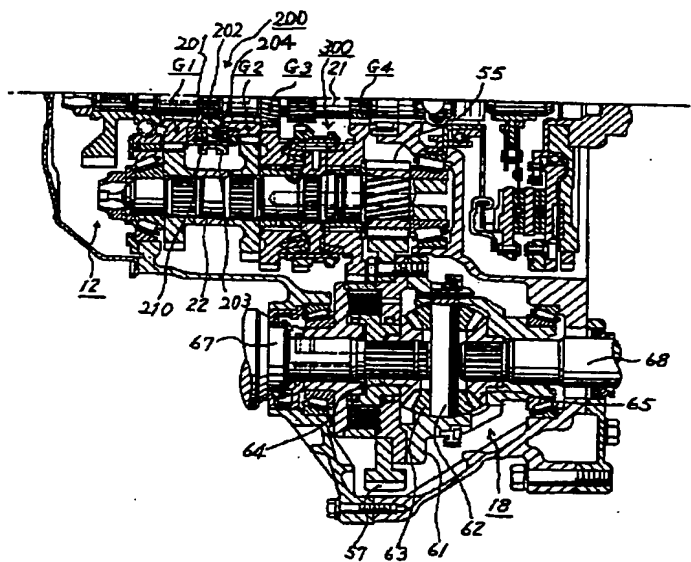
【図3】



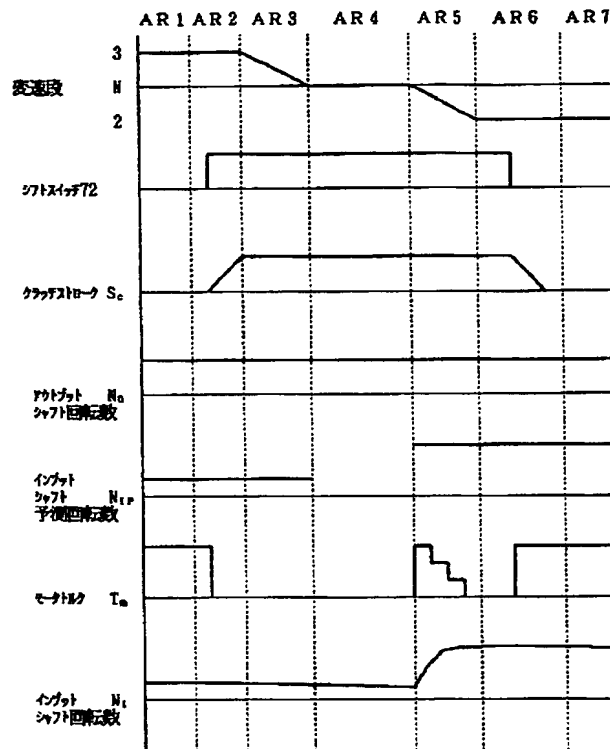
【図5】



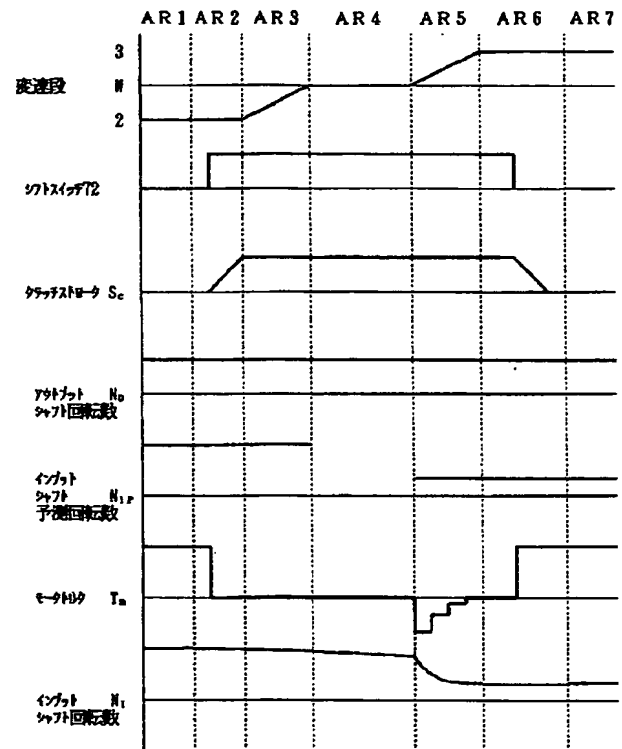
【図4】



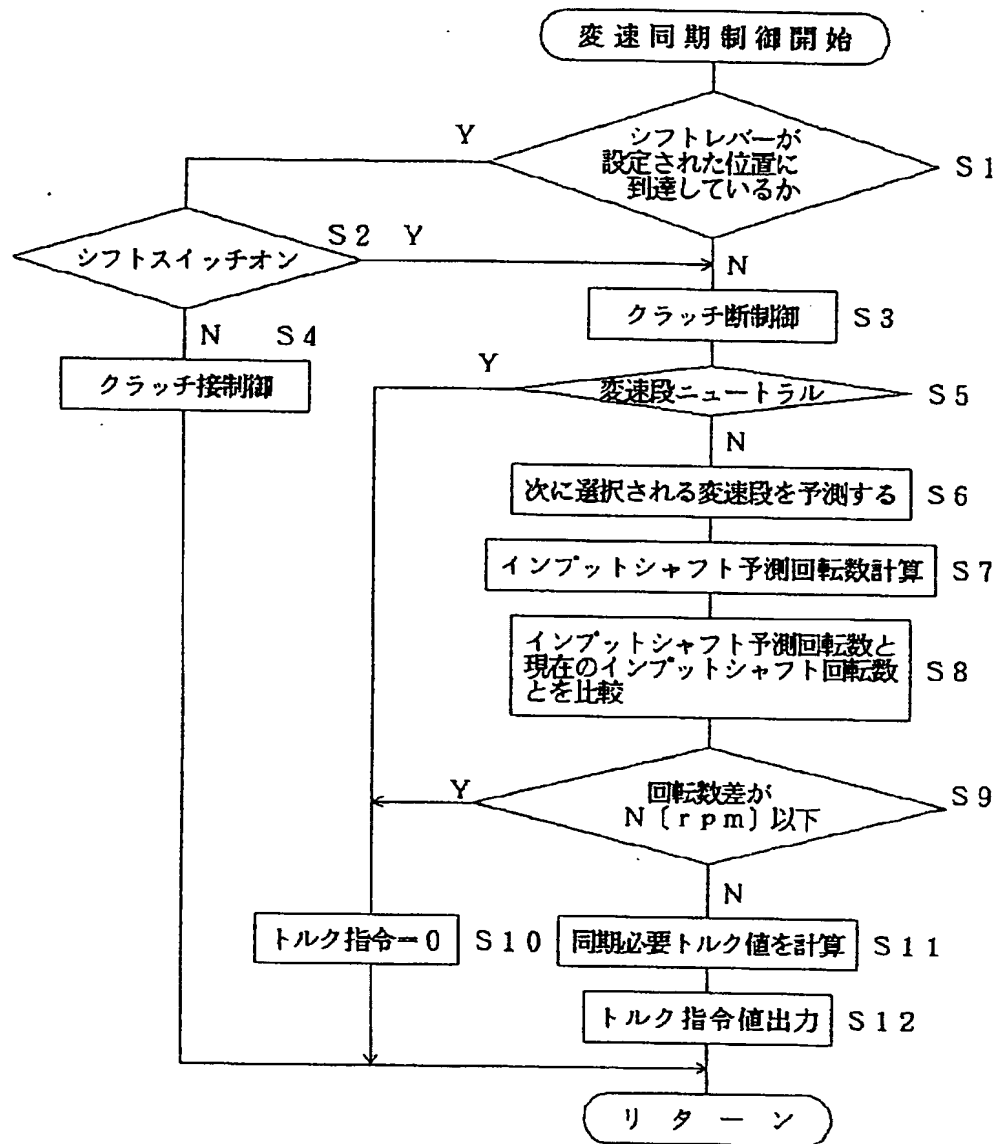
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 椎窓 利博
 東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株
 式会社エクス・リサーチ内

(72)発明者 峯沢 幸弘
 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ
 ン・エイ・ダブリュ株式会社内

【公報種別】 特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
【部門区分】 第 5 部門第 2 区分
【発行日】 平成 14 年 12 月 18 日 (2002. 12. 18)

【公開番号】 特開平 9-89090
【公開日】 平成 9 年 3 月 31 日 (1997. 3. 31)
【年通号数】 公開特許公報 9-891
【出願番号】 特願平 7-247650
【国際特許分類第 7 版】

F16H 61/04
B60L 11/02
// F16H 59:10
59:42

【F I】
F16H 61/04
B60L 11/02

【手続補正書】

【提出日】 平成 14 年 9 月 25 日 (2002. 9. 25)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】 明細書
【補正対象項目名】 特許請求の範囲
【補正方法】 変更
【補正内容】
【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃エンジンと、特定の噛合いクラッチを接続することによって変速段を達成する常時噛合い式の変速装置と、前記噛合いクラッチを接続する際に、接続部材間の回転数差を摩擦材によって吸収する同期機構と、前記内燃エンジンと変速装置との間に配設され、係脱させられるクラッチ装置と、前記変速装置のインプットシャフトと連結された電気モータと、前記クラッチ装置を係脱させるアクチュエータと、運転者がシフトレバーを操作して変速操作を行う場合、該シフトレバーが特定のギヤ位置に到達する前に通過する特定の予備位置に存在することを検出する変速操作検出手段と、前記変速装置のインプットシャフト回転数を検出するインプットシャフト回転数検出手段と、制御装置とを有するとともに、該制御装置は、運転者がシフトレバーを操作すると、前記クラッチ装置を解放し、前記シフトレバーが通過する特定の予備位置に基づいて、次に選択される変速段を予測し、前記インプットシャフト回転数検出手段によって検出されたインプットシャフト回転数及びギヤ比に基づいて、前記予測された変速段に変速された場合の仮のインプットシャフト回転数を設定し、該設定された仮のインプットシャフト回転数に基づいて、前記変速装置を次の変速段が決定されるまでの間同期制御し、次の変速段が決定された後、前記クラッチ装置を係合させることを特徴とする車両の同期制御装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】 明細書
【補正対象項目名】 0007
【補正方法】 変更
【補正内容】
【0007】

【課題を解決するための手段】 そのために、本発明の車両の同期制御装置においては、内燃エンジンと、特定の噛 (かみ) 合いクラッチを接続することによって変速段を達成する常時噛合い式の変速装置と、前記噛合いクラッチを接続する際に、接続部材間の回転数差を摩擦材によって吸収する同期機構と、前記内燃エンジンと変速装置との間に配設され、係脱させられるクラッチ装置と、前記変速装置のインプットシャフトと連結された電気モータと、前記クラッチ装置を係脱させるアクチュエータと、運転者がシフトレバーを操作して変速操作を行う場合、該シフトレバーが特定のギヤ位置に到達する前に通過する特定の予備位置に存在することを検出する変速操作検出手段と、前記変速装置のインプットシャフト回転数を検出するインプットシャフト回転数検出手段と、制御装置とを有する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】 明細書
【補正対象項目名】 0008
【補正方法】 変更
【補正内容】

【0008】そして、該制御装置は、運転者がシフトレバーを操作すると、前記クラッチ装置を解放し、前記シフトレバーが通過する特定の予備位置に基づいて、次に選択される変速段を予測し、前記インプットシャフト回転数検出手段によって検出されたインプットシャフト回転数及びギヤ比に基づいて、前記予測された変速段に変

速された場合の仮のインプットシャフト回転数を設定し、該設定された仮のインプットシャフト回転数に基づいて、前記変速装置を次の変速段が決定されるまでの間同期制御し、次の変速段が決定された後、前記クラッチ装置に係合させる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】削除

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】削除

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0050

【補正方法】変更

【補正内容】

【0050】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、車両の同期制御装置においては、内燃エンジンと、特定の噛合いクラッチを接続することによって変速段を達成する常時噛合い式の変速装置と、前記噛合いクラッチを接続する際に、接続部材間の回転数差を摩擦材によって吸収する同期機構と、前記内燃エンジンと変速装置との間に配設され、係脱させられるクラッチ装置と、前記変速装置のインプットシャフトと連結された電気モータと、前記クラッチ装置に係脱させるアクチュエータと、運転者がシフトレバーを操作して変速操作を行う場合、該シフトレバーが特定のギヤ位置に到達する前に通過する特定の予備位置に存在することを検出する変速操作検出手段と、前記変速装置のインプットシャフト回転数を検出するインプットシャフト回転数検出手段と、制御装置とを有する。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正内容】

【0051】そして、該制御装置は、運転者がシフトレ

バーを操作すると、前記クラッチ装置を解放し、前記シフトレバーが通過する特定の予備位置に基づいて、次に選択される変速段を予測し、前記インプットシャフト回転数検出手段によって検出されたインプットシャフト回転数及びギヤ比に基づいて、前記予測された変速段に変速された場合の仮のインプットシャフト回転数を設定し、該設定された仮のインプットシャフト回転数に基づいて、前記変速装置を次の変速段が決定されるまでの間同期制御し、次の変速段が決定された後、前記クラッチ装置に係合させる。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0052

【補正方法】変更

【補正内容】

【0052】この場合、運転者が変速操作を行うと、インプットシャフト回転数及びギヤ比に基づいて変速後の仮のインプットシャフト回転数が予測され、該仮のインプットシャフト回転数に基づいて次の変速段が決定される。したがって、インプットシャフトを適正なインプットシャフト回転数で回転させることができ、インプットシャフト回転数とアウトプットシャフト回転数との回転数差をなくすることができる。その結果、同期機構に加わる負担を小さくし、変速を円滑に行うことができる。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】削除

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0054

【補正方法】削除

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0055

【補正方法】削除

【手続補正 12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0056

【補正方法】削除